



1. IFMIF/EVEDA 原型加速器を巡る最近の状況

(1) 入射器の試験

2012年11月20～23日に、フランス原子力・代替エネルギー庁(CEA)のサクレー(Saclay)研究所において、IFMIF/EVEDA 原型加速器で最初に欧州から日本に搬送するコンポーネントとなる入射器について欧州実施機関側受入検査のための試験が行われた(図1参照)。

試験は1日目には軽水素でのビーム試験、2日目からは重水素でのビーム試験が行われ、欧州実施機関の担当者立ち会いの下、原子力機構専門家も参加して、入射器の性能の確認が行われた。

結果として、入射器の調達取り決めにある受入検査条件の表の数値が満足され、予定通り入射器は六ヶ所の国際核融合エネルギー研究センターへ輸送されることとなった。

(2) 入射器の分解・梱包作業

12月3～7日に、試験を終えた入射器が輸送のため、サクレー研究所において分解・梱包された(図2参照)。作業は、今後据付・調整に携わる原子力機構職員の立ち会いの下で行われ、分解されたそれぞれの部品は、二十数個の箱に梱包された。これらは、一月末現在船便により青森県の八戸港に輸送された後、陸路で国際核融合エネルギー研究センターへ搬送され、今年度内に同センターのIFMIF/

EVEDA 開発試験棟へ搬入される予定である。

(3) IFMIF/EVEDA 開発試験棟加速器室の改造

入射器等のコンポーネントを搬入するIFMIF/EVEDA 開発試験棟では加速器室に補助遮へい(主な中性子の発生源となるビームダンプを囲む追加遮へい)の設置、開口部の閉止のための工事が進められており、昨年内にコンクリート打設を終えて、1月末型枠が解体され、2月中には作業を完了する(図3参照)。

2. すっかり雪景色となった国際核融合エネルギー研究センター

この冬は11月末から結構な積雪があり、12月、1月は寒波が来て、国際核融合エネルギー研究センターも図4のように雪と氷の世界になっている。ただ、このような晴天になる日もあり、スノーシューを履いてサイト内外の冬の散策を楽しむ人の姿も。

(日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門)

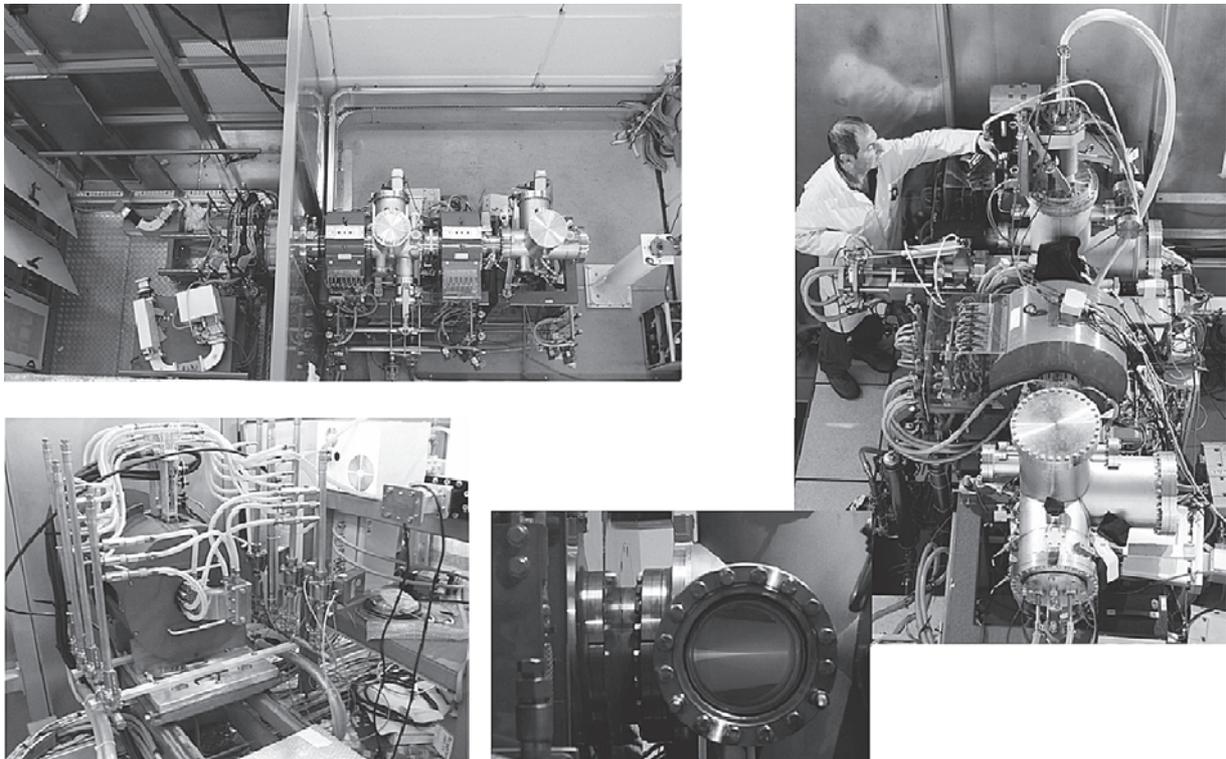


図1 受入検査のための試験が行われたIFMIF/EVEDA 原型加速器の入射器(2012年11月フランス原子力・代替エネルギー庁(CEA)のサクレー(Saclay)研究所において、左上から時計回りに、入射器全景、低エネルギービーム輸送部、第1ソレノイドコイル出口でのイオンビーム、高圧プラットフォーム上のイオン源)。

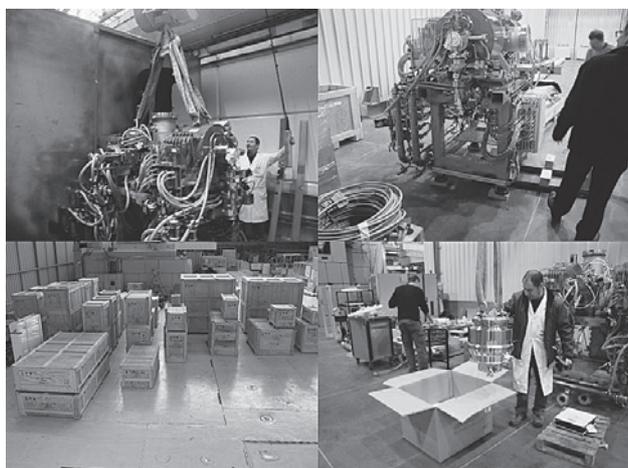


図2 国際核融合エネルギー研究センターへ輸送のため分解・梱包される IFMIF/EVEDA 原型加速器の入射器 (12月3～7日サクレ研究所にて、左上から時計回りに入射器部品の解体、梱包を待つ部品、高真空ポンプの梱包、梱包を終えた部品)。

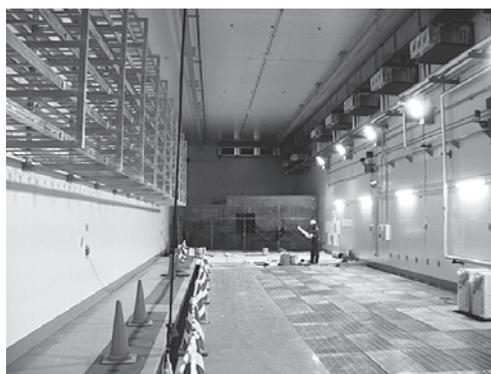


図3 IFMIF/EVEDA 開発試験棟の加速器室の改造作業 (上：加速器室のビームダンプ周りの追加遮へい設置作業，下：加速器室最後部開口部の閉止作業)。



図4 すっかり雪景色になった国際核融合エネルギー研究センター (1月28日撮影)。



1. IFERC 事業委員会を開催

2013年3月21日～22日に、第12回のIFERC事業委員会が京都大学宇治キャンパスにおいて開催された。今回は、欧州側から、デイビッド・メゾニエ議長を含め委員3名と専門家4名(委員1名、専門家2名はTV会議で参加)、日本側は、委員3名と専門家7名、これに中島事業長および事業チーム員6名並びに書記1名の計25名が参加した(図1参照)。

今回の事業委員会では、核融合炉の安全性についての研究等を含め2012年のIFERC事業の年次報告を確認し、2012年に実施された原型炉R&Dに関するピアレビューの勧告に基づき実施する予定である、原型炉R&D活動の増強を中心とし、追加の設備等の設置を含めた原型炉設計活動の強化の新規提案並びにそれを反映した事業計画の改訂案を審議し、提案どおり4月に開催されるBA運営委員会への勧告をまとめた。次回の事業委員会は、2013年11月12～13日に六ヶ所で開催される予定である。

2. IFMIF/EVEDA 事業委員会を開催

3月21日～22日に第11回IFMIF/EVEDA事業委員会が国際核融合エネルギー研究センターにおいて開催された。今回は、欧州側から、委員2名と専門家6名、日本側は、秋場議長を含めて委員3名と専門家5名、これにナスター事業長および事業チーム員9名の計25名が参加した(図2参照)。

今回の事業委員会では、IFMIF原型加速器の入射器(入

射器の心臓部であるイオン源、マグネトロンおよび一部の周辺機器については3月末に六ヶ所に搬入された)やリチウム試験ループ(震災による損傷の復旧完了と第一期実証試験を開始、最大流速20 m/sの達成等)の状況を含めて、2012年のIFMIF/EVEDA事業の年次報告を確認し、それを反映した事業計画の改訂案を審議して、4月に開催される運営委員会への勧告をまとめた。また、工学設計活動については、当初のスケジュールどおり2013年6月に報告書が完成見込みであることが報告された。

次回の事業委員会は、2013年10月17～18日に六ヶ所で開催される予定である。

3. 計算機“六ちゃん”を巡る最近の状況

2月7～8日に“六ちゃん(HELIOS)”のユーザートレーニングを京都大学・吉田キャンパスおよび原子力機構那珂核融合研究所で開催し、それぞれ7名ずつが参加した。また、日本枠利用第2サイクル(2013年4月～2014年3月)における研究プロジェクトの公募を行い、IFERC-CSC利用委員会による応募プロジェクトの評価、資源配分プロセスを完了した。

“六ちゃん”の稼働/利用状況は、第2サイクル開始日以降、高い稼働率(利用できるノードの割合、>98%)および利用率(ユーザーが利用して計算に使用しているノード割合、>70%)を維持している。

(日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門)



図1 IFERC 事業委員会の参加者(平成25年3月22日咲き始めた京大宇治キャンパスの桜をバックに)。



図2 IFMIF/EVEDA 事業委員会の参加者。(平成25年3月21日国際核融合エネルギー研究センターにて)



1. BA 運営委員会を開催

4月23日に六ヶ所の国際核融合エネルギー研究センターにおいて、第12回BA運営委員会が開催された(図1参照)。参加者は、欧州から、カリニャーニ・デイ・ノヴォリ欧州委員会研究総局エネルギー局K5ユニット長(欧州代表団長)を含め委員3名(1名はTV会議で参加)と専門家3名が、日本から、鬼澤文部科学省大臣官房審議官(日本代表団長)を含め委員4名と専門家19名が、これに加え3事業の事業長及び事業委員会議長(代理も含む)の計33名であった。

今回の運営委員会では、国際核融合材料照射施設の工学実証・工学設計活動(IFMIF/EVEDA)事業、国際核融合エネルギー研究センター(IFERC)事業及びサテライト・トカマク計画事業のそれぞれの2012年年次報告及び事業計画の改訂等が承認された。

IFMIF/EVEDA事業では、リチウムループ試験施設の設計目標であったリチウム流速の達成や、原型加速器の入射器の搬入開始が喜ばしい成果と評価され、今後計画通りに原型加速器の入射器の据付調整がなされることが望まれた。

IFERC事業では、核融合計算機シミュレーションセンターの高性能計算機を用いて得られた多くの成果や原型炉設計・研究開発活動による成果が評価された。また核融合炉の安全性研究の第一段階の報告について了解され、第二段階の開始が承認された。さらに、原型炉設計・研究開発調整センターの活動の増強を含め改訂された貢献分担表が承認された。

サテライト・トカマク計画事業では、日欧の調達活動に

よる進展、特に組み立ての開始が喜ばしい成果と評価された。

また、運営委員会では日本のホストサポートの状況について、特に青森県や六ヶ所村による欧州研究者の家族のための国際学級幼少部の設置準備や医療サービスの提供について感謝の意が表された。

23日の晩には文部科学省主催で歓迎レセプションが六ヶ所村のスイーで開かれ、地元の有志による日本舞踊も披露され懇親を深めた。

次回の運営委員会は、2013年12月17日にフランス、サクレで開催される予定。

2. ITER 遠隔実験センターに関する第一回日欧技術会合を開催

IFERC事業活動の一つであるITER遠隔実験センターは、遠隔実験のための技術課題を解決し、ITERに向けた遠隔実験センターを構築して、幅広いアプローチ活動の期間中に日欧のトカマク型核融合装置を用いた遠隔実験の実証を行うものである。

この遠隔実験センターについて、日欧の関係者が集まり六ヶ所の国際核融合エネルギー研究センター(4月24日)と那珂市の那珂核融合研究所(4月25・26日)において、第1回の技術調整会議を開催した(図2参照)。この技術会合においては、昨年度BA運営委員会で承認されたITER遠隔実験センターの全体計画に基づき、実施に向けた枠組みの議論を行った。本会合においては、各項目の日欧の担当者、全体スケジュール、各項目の実施内容の検討作業を行うための最初の調達取り決めの等内容について議論が行



図1 第12回BA運営委員会の参加者(4月23日六ヶ所村の国際核融合エネルギー研究センターにて)。

われ、日欧関係者間での合意を得た。

3. 遅い春を迎えている青森

今年は、青森では例年になく遅い雪や低温などもあって、桜で有名な弘前城においても五月の連休中に開催された桜祭りの期間中に城内の桜がなかなか満開にならず、春

の訪れが待たれていた。六ヶ所村でも5月11・12日にはまだ桜の花も咲きそろわない大石運動公園で“たのしむべフェスティバル”が開催され(図3参照)、その後ようやく春らしい陽気が戻りつつある。

(日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門)



図2 第1回遠隔実験センター技術調整会議(左: 4月24日六ヶ所村の国際核融合エネルギー研究センターにて、右: 4月25・26日那珂市の那珂核融合研究所にて)。



図3 六ヶ所村で開催された“たのしむべフェスティバル”(左上から、会場入口付近の様子、葉がもう出てしまっているが5分咲きの桜、花火大会、原子力機構のブース、5月11・12日六ヶ所村の大石運動公園にて)。



1. IFMIF 原型加速器入射器の搬入

5月29-30日に船便で欧州から輸送されたIFMIF/EVEDA 原型加速器の入射器の部品が国際核融合エネルギー研究センターのIFMIF/EVEDA 開発試験棟に搬入された(図1参照)。今後同じく欧州が調達している電源盤等の周辺機器が輸送された後、据付調整作業が本格的に開始される予定。



図1 IFMIF/EVEDA 開発試験棟に搬入された入射器(7月六ヶ所村の国際核融合エネルギー研究センターにて)。

2. 核融合エネルギーに関する講演会の開催

6月4日、青森市内で青森県 ITER 計画推進会議と青森県により ITER 計画・BA 活動の最新状況および様々な核融合研究開発の方式などについて広く青森県の方々へ理解促進を図る「核融合エネルギーに関する講演会」が開催された。講演会では、来賓として原子力機構から横溝理事が挨拶し、その後、森核融合研究開発部門長がトカマク型核融合原型炉の実現に向けた研究開発の進展について発表した。またITER計画・BA活動に係るパネル展示およびプラズマ発生の実演等を行い、参加した約100名の方々に核融合の研究開発への理解を深めていただいた(図2参照)。

3. 札幌市立星置中学校の訪問

6月3日、札幌市立星置中学校の修学旅行生161名が国際核融合エネルギー研究センターを訪問した。ITER 遠隔実験研究室で行われた奥村特別研究員による核融合の説明に、中学生たちは長旅の疲れも見せず熱心に耳を傾け、積極的に質問をしていた。その後のスーパーコンピュータ「六ちゃん」の現場見学では、初めて見るスーパーコン



図2 核融合エネルギーに関する講演会(左:横溝理事の挨拶, 右:森研究開発部門長の講演, いずれも6月4日青森市にて)。



図3 札幌市立星置中学校の訪問(左:奥村特別研究員の講演, 右:スーパーコンピュータ「六ちゃん」の見学, いずれも6月3日国際核融合エネルギー研究センターにて)。

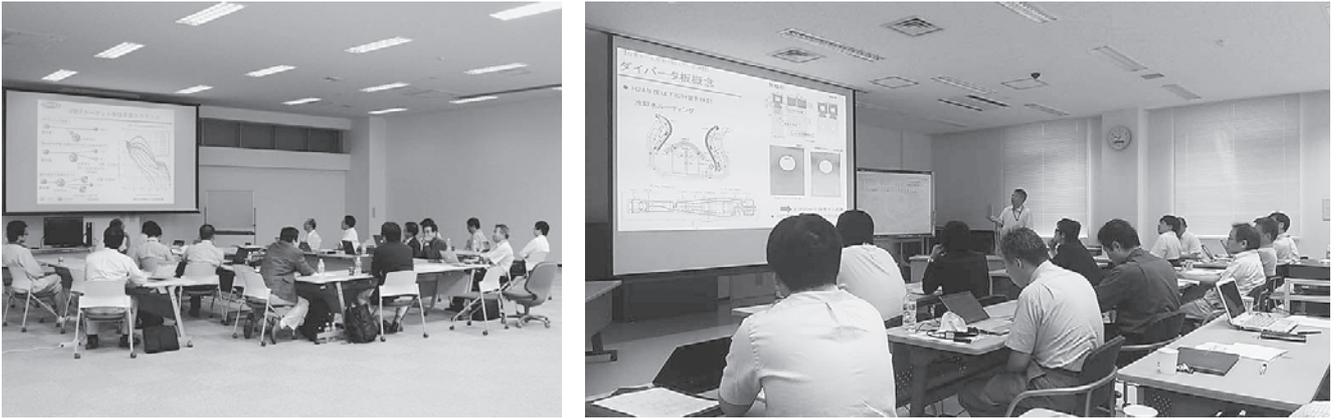


図4 核融合原型炉の設計，研究開発に関する会合（左：核融合原型炉に向けた研究開発設計合同チーム第3回会合（7月22～26日），右：核融合炉材料技術打ち合わせ（7月24・25日），いずれも国際核融合エネルギー研究センターにて）。

ピュータの姿に歓声を上げ，目を輝かせながら記念の写真を撮っていた。さらに，その計算速度（四則演算を1秒間に約1200兆回以上）の説明を受けると，改めて驚きの声をあげていた（図3参照）。

4. 核融合原型炉の設計，研究開発に関する技術会合

7月に入り，原型炉設計，研究開発に関する技術会合が精力的に行われている。7月22～26日には，文部科学省作業部会の指示の下発足した核融合炉に向けた研究開発計画設計合同チーム第3回会合，7月24・25日には，原型炉のブランケットの構造材料に関するBAタスク技術打ち合わせが開催され，原子力機構，大学，関係機関の方々が涼しい六ヶ所を訪れ熱い議論を展開した（図4参照）。

5. 恒例のバーベキュー大会

7月6日にむつ市の早掛沼公園で，初夏恒例となったバーベキュー大会が開かれ，青森研究開発センター管理部，核融合研究部門，IFERC及びIFMIF/EVEDA事業



図5 初夏恒例のバーベキューパーティー（7月6日，むつ市早掛沼公園にて）。

チームのメンバーを含め，三十数名が参加し，青森（津軽海峡）のホタテ，スベアリブ，地元の野菜等，地場産の食材に舌鼓を打った（図5参照）。

（日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門）



1. ITER 遠隔実験センター第2回技術会合の開催

9月17～19日にスペインのバルセロナの Fusion For Energy (幅広いアプローチ活動の欧州実施機関) 本部で ITER 遠隔実験センターの第2回技術会合が開催された(図1参照)。今回は日本実施機関側から12名(内6名はテレビ会議で出席)、欧州実施機関側から6名、それに IFERC とサテライトトカマクの各事業長、さらに ITER 機構から制御システム(CODAC)を開発している専門家3名も参加した。会合では、2013～2017年のスケジュールを再確認するとともに、施設・設備、ネットワーク、高速データ転送、遠隔実験システムソフト、実験データ解析ソフト、データ記憶装置、シミュレーター等の各タスクの進捗状況について議論し、新たに締結するソフトウェア開発の調達取り決めの内容について概ね合意に到った。また、ITER の CODAC システムの進捗状況と将来の取り合い等について情報を交換し、協議した。六ヶ所の国際核融合エネルギー研究センターのソフトウェアの開発は2014年から始まり、遠隔実験設備の整備は2015年頃からの予定になる。

2. 第11回核融合技術国際シンポジウムの開催

9月16～20日、スペインのバルセロナで第11回核融合技術国際シンポジウムが開催された。このシンポジウムは核融合に関する科学、工学、実験施設、解析、設計、安全性等を中心として短期的、長期的な核融合技術の研究開発に焦点を当てていて、今回スペインのエネルギー・環境・科学技術研究センター(CIEMAT)とカタロニアエネルギー研究所(IREC)が主催して開催された。シンポジウムでは参加登録者は815人、525件の発表があった(図2参照)。今回のシンポジウムでは「Fusion Road Map Panel」というパネルディスカッションがあり、ITER の建設に加えて原型炉に向けた研究が主要テーマとして位置付けられた。

なお、本シンポジウムにて、国際核融合エネルギー研究センターの増殖機能材料開発グループで研究をしている



図1 第2回 ITER 遠隔実験センター技術会合(9月19日バルセロナ Fusion For Energy 本部にて)。

星野毅研究副主幹が、見事に若手の優れた研究発表に与えられる Miya-Abdou Award を単独受賞した(図3参照)。

3. 日本原子力学会2013年秋の大会の見学会が行われる

9月3～5日に八戸工業大学で開催されていた日本原子力学会2013年秋の大会の見学会の一環として、日本原燃のサイクル施設と原子力機構の国際核融合エネルギー研究センターの見学が9月6日に行われ40名が参加した。

当日は快晴の下、日本原燃のサイクル施設を見学後国際核融合エネルギー研究センターに入り、昼食、概要説明後、2班に分かれ、計算機・遠隔実験棟、原型炉 R&D 棟および IFMIF/EVEDA 開発試験棟を見学した。各施設では、それぞれの研究開発について説明を受け、高性能計算機や原型炉に関する研究開発について活発な質疑があった。

(日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門)



図2 第11回核融合技術国際シンポジウム(9月18日バルセロナにて、ここここで議論が交わされているポスターセッション会場)。

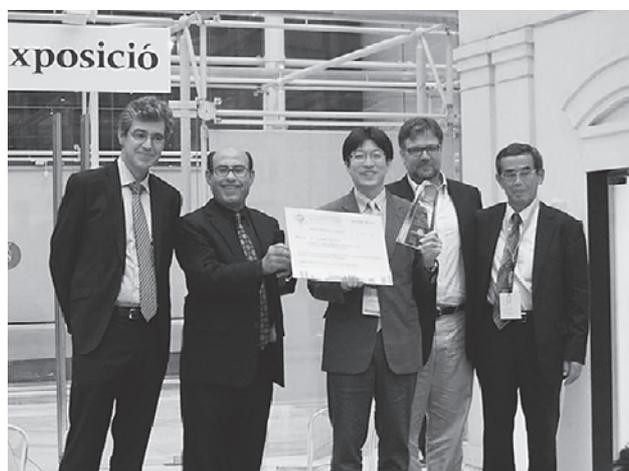


図3 Miya-Abdou Award を受賞した星野毅研究副主幹(9月19日バルセロナで開催された第11回核融合技術国際シンポジウムのバンケットにて)。



1. 第12回 IFMIF/EVEDA 事業委員会の開催

10月10日～11日に第12回 IFMIF/EVEDA 事業委員会が国際核融合エネルギー研究センターにおいて開催された。参加者は、日本側からは、高津議長を含め委員3名と専門家6名、欧州側からは、委員3名と専門家3名、事業チーム員10名、他日欧実施機関から十数名が参加した(図1参照)。3つのサブプロジェクト(加速器施設、リチウムターゲット施設、試験施設)の進捗状況の報告や、2014年の作業計画等について検討、議論、勧告等が行われた。

今回の事業委員会では、工学設計活動が完了したこと、今後加速器機器の据付調整作業のために欧州から派遣される人達の支援体制が確立したこと、共通基金の使用手続きが解決したこと等が確認された。

加速器施設については、欧州からの専門家が原型加速器の組み立て・調整作業に参加することの重要性が指摘され、組み立て・調整のための調達取り決めの署名手続きが早急になされること、今後、原型加速器のスケジュールの影響を与える可能性のある機器の種々の課題についてはプ

ロジェクトチームが両実施機関と協力して工程遅延のリスクを回避するよう勧告がなされた。

リチウムターゲット施設については、最近判明したリチウム試験ループのステンレス配管の減肉と思われる現象について更に解明と対策の調査をするよう両実施機関と事業チームに働きかけがあった。

次回の事業委員会は来年3月19、20日に六ヶ所で開催することとなった。

2. 第13回 IFERC 事業委員会の開催

10月16～17日に国際核融合エネルギー研究センターにおいて第13回 IFERC 事業委員会が開催された。参加者は、欧州側からは、デイビッド・メゾニエ議長を含め委員3名(内2名はTV会議参加)と専門家6名(内3名はTV会議参加)、日本側からは、委員3名と専門家7名、事業チーム員6名、常設委員会、計算機機種選定に係る特別作業グループ(SWG-1)から各1名、書記1名の計、28名が参加し(図2参照)、3つのサブプロジェクト(原型炉設計・研



図1 第12回 IFMIF/EVEDA 事業委員会参加者 (10月10日国際核融合エネルギー研究センターにて)。



図2 第13回 IFERC 事業委員会参加者 (10月16日国際核融合エネルギー研究センターにて)。

究開発、核融合計算機シミュレーション、ITER 遠隔実験)の進捗状況の報告や、2014年の作業計画等について、検討、議論、勧告等が行われた。

今回の事業委員会では、事業長が提案した2014年作業計画及び更新したIFERC事業計画を運営委員会へ提出し承認を求めることが同意された。

原型炉設計・研究開発では、安全性研究を含む原型炉設計活動、2013年の研究開発の進捗状況等の報告がなされ、既存及び先進的ダイバータ概念検討に関して技術的実現性の検討を始めるよう勧告がなされた。

核融合計算機シミュレーションに関しては、2013年第2及び第3四半期報告、高性能計算機増強に関する状況報告等がなされ、一部課題はあるものの、高性能計算機の高い運用率と第3サイクルにおける利用者の増加が歓迎された。また、第1及び第2サイクルの計算プロジェクトのレビューを組織するよう勧告がなされた。

今回の事業委員会は来年3月17-19日に六ヶ所で開催することとなった。

3. IFMIF/EVEDA原型加速器の入射器の開梱作業が始まる

既に部品が搬入されているIFMIF/EVEDA原型加速器の入射器については、日欧の共同作業にかかる安全管理体制の調整等で、開梱を初めとして据付調整が遅れていたが、ようやく搬送された各部品の箱の開梱、移動、内容物の確認等の作業が始まった(図3参照)。11月25日から原子力・代替エネルギー庁(CEA)の担当者2名も来所し、作業に立ち会うとともに、来年行われる予定の本格的な据付、調整作業のための詳細な作業手順の確認等を行う予定である。

(日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門)



図3 開梱、搬送、内容物の確認の作業が行われているIFMIF/EVEDA原型加速器の入射器(左上から、屋外の配電盤の開梱作業、高周波源・電源室で開梱された制御パネル等、加速器室に移設された入射器本体部品等。11月27日、いずれも国際核融合エネルギー研究センターにて。)